

BPT002-03

会場:201B

時間:5月25日 09:00-09:15

放射性炭素年代測定を用いた、沖縄県久米島下地原鍾乳洞石筍の年代モデル構築 Age models of stalagmite from Shimochibaru cave in Kume Island, using radiocarbon dating

関有沙^{1*}, 横山 祐典¹, 鈴木 淳², 宮入 陽介¹, 菅 浩伸³, 石村 豊穂², 松崎 浩之¹

Arisa Seki^{1*}, Yusuke Yokoyama¹, Atsushi Suzuki², Yosuke Miyairi¹, Hironobu Kan³, Toyoho Ishimura², Matsuzaki Hiroyuki¹

¹ 東京大学, ² 産業技術総合研究所, ³ 岡山大学

¹The University of Tokyo, ²Geological Survey of Japan, AIST, ³Okayama University

古環境復元のプロキシとしての石筍には、分布地域が限られておらず、世界中の石灰岩地域に石筍が存在すること、千年から10万年スケールで連続的に成長するため、長期記録を得ることができること、そしてウラン系列の年代測定を用いて、60万年前までの正確な年代測定ができることなどの利点があり、近年多くの研究例が報告されている(たとえば Wang et al., 2005)。一般に、放射性同位体を用いた石筍の年代決定は、ウラン系列核種を用いた方法が用いられているが、本研究では、約5万年前までの年代測定が可能であり、少量のサンプルで測定可能な放射性炭素年代測定を用いて石筍の年代モデル構築の可能性について検証を行った。石筍の場合、ambient atmospheric carbon (大気中の同位体比を持つ炭素)のみでなく、母岩である石灰岩からの dead carbon (固定されてから時間が経過し、¹⁴Cに枯渇した炭素)の混入があるため、サンプル中の¹⁴C濃度から直接年代を計算することはできない。しかし、成長期間を通じて dead carbon の混入割合を一定と仮定してその効果を補正することで、成長年代を得ることができる可能性が示唆されている (Beck et al., 2001)。

今回得られた久米島の下地原鍾乳洞から採取した石筍は、X線粉末回折を用いた組成分析によって、純粋な Calcite であることが確認された。久米島下地原鍾乳洞から採取した石筍のうち全長約24cm(石筍A)と約173cm(石筍B)のものを、成長軸に沿ってサンプリングを行い、加速器質量分析装置を用いて放射性炭素年代測定を行った。

放射性炭素年代測定で得られた結果より、Lambert & Aharon (2011)に従って dead carbon の混入割合を計算した。下地原鍾乳洞で採取した3つの石筍の先端部の計算結果から、採取時まで成長していた石筍の先端部でも、約20%の dead carbon の混入があることがわかった。この結果を元に、石筍が成長していた期間、dead carbon の混入割合は常に一定であったと仮定して年代値の補正を行った。

その結果、石筍Aでは、成長方向と年代の逆転が全く見られない年代モデルが得られた。最上部から10cmより深部では、成長速度一定で連続的に成長していたことがわかり、ハイエイタスの存在が示唆される部分については、サンプルの縞の観察と年代モデルが一致した。連続的に成長していた部分の成長速度は0.25m/yrであり、先行研究(例えば Wang et al., 2005)や琉球石灰岩地帯の石筍の成長速度(神谷, 2007)と整合的なものであった。

一方、石筍Bは先端部付近の多少のばらつきはみられたものの、ほぼ一定の成長速度で成長していたことがわかった。成長速度は約1mm/yrであり、Bと比較して4倍の速い値を示した。

今回の結果から、ウラン系列による年代測定を行わなくても、dead carbon の混入割合を適切に補正することにより、放射性炭素年代測定から簡便に石筍の年代モデルを導くことができる可能性が示された。また、年代モデルから成長速度を計算することで、環境復元に適したサンプルであるか否かが判断できることが示唆された。今後はウラン系列各種を測定し、これらの結果の妥当性についても検証していく予定である。

キーワード: 石筍, 放射性炭素年代, 年代測定, 久米島

Keywords: stalagmite, radiocarbon age, dating, Kume Island